

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 835. Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 3. 1905.

Neue Wege der Aluminothermie.

Von Ingenieur W. Sänger-Breslau.

(Schluss von Seite 21.)

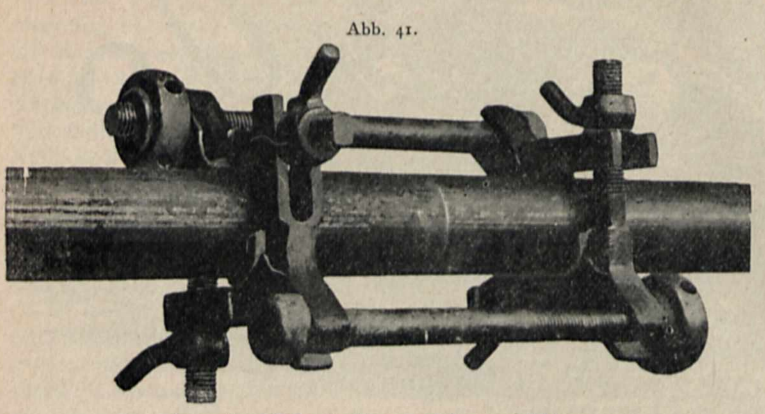
In zahlreichen Fällen verbietet es sich jedoch, das Eisen mit seiner Temperatur von 3000° an die Schweissstelle zu bringen. Würde man z. B. beim Verschweissen von Röhren das automatische Verfahren anwenden, so würde das Thermiteisen sofort die Rohrwände durchbrechen und den lichten Querschnitt verstopfen. Solche Schweissungen ermöglicht erst die Schlacke, der Corund, und zwar in geradezu idealer Weise. Man entleert hierbei den Tiegel nicht von unten, sondern giesst ihn aus, wie jeder Eisengiesser es gewöhnt ist, durch Kippen, so dass der Corund zuerst die Form ausfüllt. Sobald dieser die äussere Wandung des — sagen wir — Rohres trifft, erstarrt er hier als eine schützende Schicht und gewährt dem Rohre lediglich die Schweissgluth, hält dagegen das flüssige Eisen ab, welches seinerseits durch die schützende Schicht des Corund mit Hilfe seiner Temperatur die Dauer der Schweissgluth helfend verlängert. Auch hier ist ein Stauchen der Rohrenden erforderlich (s. Abb. 41). Der Corund, der an der eisernen Rohrwand haftet, kann nach dem Abbauen der Form ohne jede Schwierigkeit mit einem leichten Hammerschlag glatt entfernt werden. Es wird hier also lediglich das Thermit als Wärmequelle verwendet, wobei zur praktischen Verwerthung dieser Methode der Corund erst ein Hilfsmittel ist, wie es besser keine menschliche Ueberlegung finden konnte.

Dieses Schweissverfahren findet eine weitere gleichartige Verwendung zur Herstellung von Rohr-T-Stücken. Es ist damit möglich, solche Stücke schnell und billig, ohne grosse Apparate und ohne jede weitere kostspielige Anlage sofort und überall anzufertigen — ein Vortheil, der ganz besonders für überseeische Länder in Betracht kommt, deren Werke sich bei Bedarf in derartigen Stücken sonst nur durch grosse Lagerhaltung in den verschiedenen Dimensionen vor Betriebsstörungen schützen können. Derartig geschweisste T-förmige Rohre haben bei Druckproben sehr befriedigende Resultate ergeben.

Die Schweissung geht in der Weise vor sich, dass zunächst in das horizontale Rohrende mit dem grösseren Durchmesser eine ellipsenförmige Oeffnung eingeschnitten wird, deren Breite gleich der lichten Weite des aufzuschweissenden engeren verticalen Rohrendes ist. Letzteres wird sodann an dem einen Ende derartig ausgefräst, dass es genau auf diese Oeffnung des horizontalen Rohres passt. Das horizontale Rohrende wird mit Formsand fest ausgestampft und diese Sandschicht in der Aus-

fräsung etwas weggeschnitten, um auf diese Weise einen Hohlraum zu bilden, welcher bei der Schweissung den Corund aufnehmen soll, um

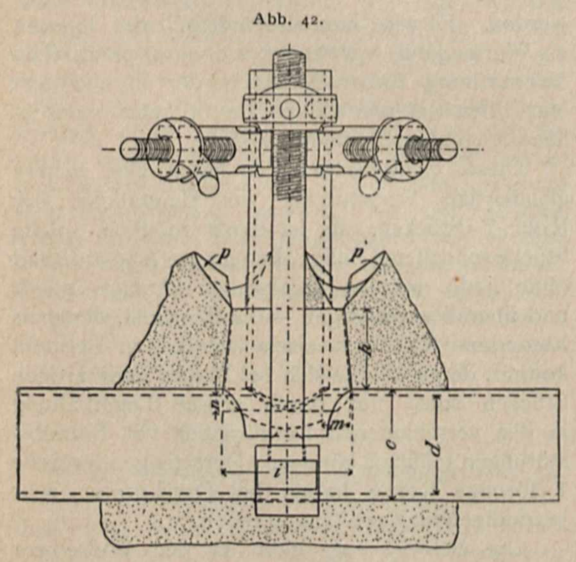
Abb. 41.



Apparat zur Rohrschweissung mit Spannvorrichtung.

so auch von innen heraus Hitze an die Schweissstelle zu bringen. Das verticale engere Rohr wird dann mit einer passenden Blechform und schützenden Sandschicht umgeben. Beide Rohrtheile werden durch entsprechende Spannschrauben zusammengehalten, wie dies aus der Abbildung 42 hervorgeht. Zur Herstellung der Schweissung ist die erforderliche Menge Thermit in drei Theile zu theilen und jeder Theil in einem besonderen Tiegel zur Reaction zu bringen;

Abb. 42.



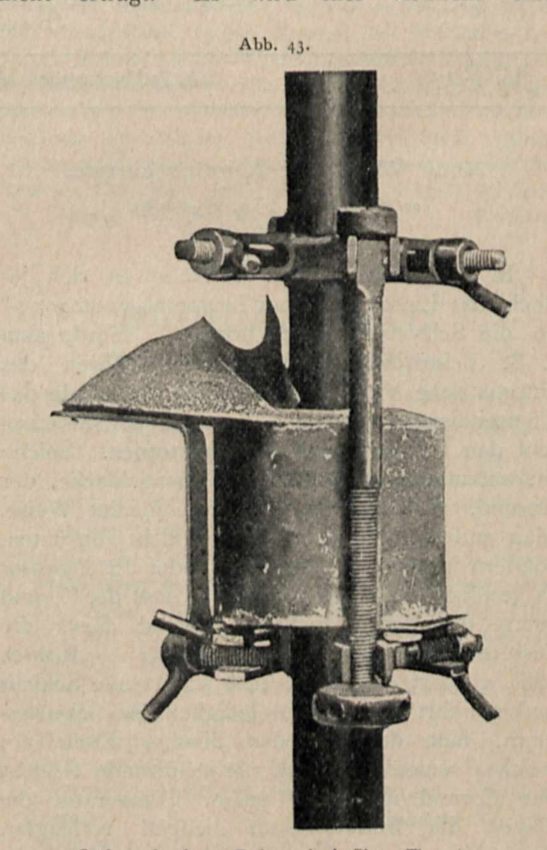
Anfertigung von T förmigen Rohren mittels Thermit.

während zwei Tiegel von aussen her um das verticale Rohr bei *p* (siehe Abb. 42), ausgeleert werden, giesst man den Inhalt des dritten Tiegels durch das verticale Rohr. In jedem Falle kommt, wie schon vorher erwähnt, bei allen Rohrschweissungen der Corund zuerst an die Schweissstelle und wirkt hier in der gleichen schützenden Weise, wie schon früher gesagt.

So einfach dieser Vorgang zu sein scheint, ist doch eine grosse Uebung für das Gelingen einer fehlerlosen Schweissung erforderlich. Besonders ist darauf zu achten, dass beim Eingiessen in das verticale Rohr kein reines Thermiteisen an die innere Rohrwand schlägt, welches andernfalls sofort Löcher brennen würde. In einer halben bis dreiviertel Minute haben die Rohre die Schweisstemperatur erreicht, und nunmehr werden sie durch Anziehen der Schraubenspindelmuttern um einen Gewindegang zusammengedrückt. Die Schweissung ist hiermit vollzogen. Nach einigen weiteren Minuten kann die Form abgeschlagen werden.

Handelt es sich darum, kupferne Rohre zu verbinden, so muss das Verfahren geändert werden. Es darf hier eigentlich nicht geschweisst werden, da Kupfer mit seiner geringeren Schmelztemperatur von 1054^0 hohe Temperaturen nicht erträgt. Es wird hier vielmehr eine

Abb. 43.



Löthung kupferner Rohre mittels Sinter-Thermit.

Löthung vorgenommen, und dazu dient das Sinter-Thermit, welches nicht zerschmilzt, sondern mit weit geringerer Temperatur als 3000^0 nur

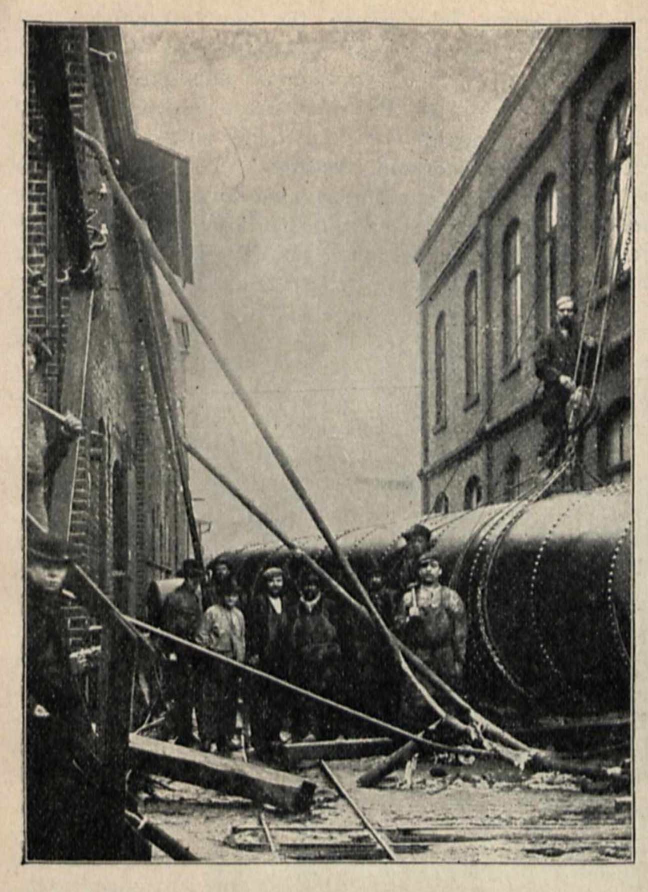


Abb. 44. Mit Thermit geschweisste Rohrleitungen, welche durch einen niederstürzenden Cornwallkessel arg beansprucht wurden, halten ihre Functionen ungestört aufrecht.

sintert. Als Löthmittel dient vortheilhaft eine Silberfolie in der Stärke eines zwanzigstel Millimeters. Abbildung 43 zeigt die Anordnung in senkrechter Lage.

Es sind seit den letzten 4—5 Jahren schätzungsweise gegen 80 000 Rohrschweissungen vorgenommen worden, welche zur Leitung alkalischer Lösungen, für Petroleum, für Luft und Dampf etc. etc. verwendet werden. Die Schweissung wird billiger als eine gute Flanschenverbindung, zumal bei Rohren mit grossem Durchmesser und hohem Betriebsdruck. Fertig geschweisste Rohrleitungen zeigt Abbildung 44. Die Haltbarkeit dieser Rohre ist einer schonungslosen Probe unterworfen worden durch einen Cornwallkessel von 74 qm Heizfläche mit einem Gewicht von 9000 kg, welcher auf diese Rohrleitungen niederfiel, als er an einer Krankette geschwenkt wurde.

Das automatische Schweissverfahren hat sich im Betriebe der Schiffahrt, in Sonderheit der Seeschiffahrt, ein ruhmvolles und segensreiches Wirkungsfeld erobert. Nur wer sie kennt, die „männermordende See“, weiss, dass viele Havarien, wie der Bruch eines Ruderquadranten, einer Schraubenwelle etc. bei schwerem Wetter viele Hunderte von Menschenleben und grosse Capitalien auf das äusserste gefährden. Solche Havarien können durch das Schweissverfahren auf hoher See bei nicht allzu schwerem Wetter reparirt oder aber in jedem beliebigen Schutzhafen ohne jede fremde Hilfe ausgeführt werden und setzen das Schiff in den Stand, ohne grossen Zeitverlust und nennenswerthe Kosten die Reise fortzusetzen. Abbildung 45 zeigt die geschweisste Kurbelwange einer stationären Maschine in Transvaal mit den noch daran befindlichen Eingüssen und Steigern. Abbildung 46 zeigt die fertige Schweissung der Ruderhacke des Dampfers *Sebenico,* welche in Triest mit einem Thermitaufwand von 200 kg ausgeführt worden ist. Dieser Theil der Schraubenschiffe ist stets eine Quelle von Havarien gewesen, welche sehr theuer werden, da der gesammte Hintersteven, welcher mit dem Ruderpfosten durch die Hacke aus einem Stück besteht, herausgekreuzt, durch einen neuen ersetzt und wieder eingebaut werden muss. Man kann nur selten die Abmessungen der Hacke so gross machen, wie man wohl möchte, andererseits ist dieser Theil so exponirt, dass zufällige Beanspruchungen, wie sie beim Uebergehen von felsigem Grund auftreten, durch keinerlei starken Querschnitt absolut sicher aufgehoben werden

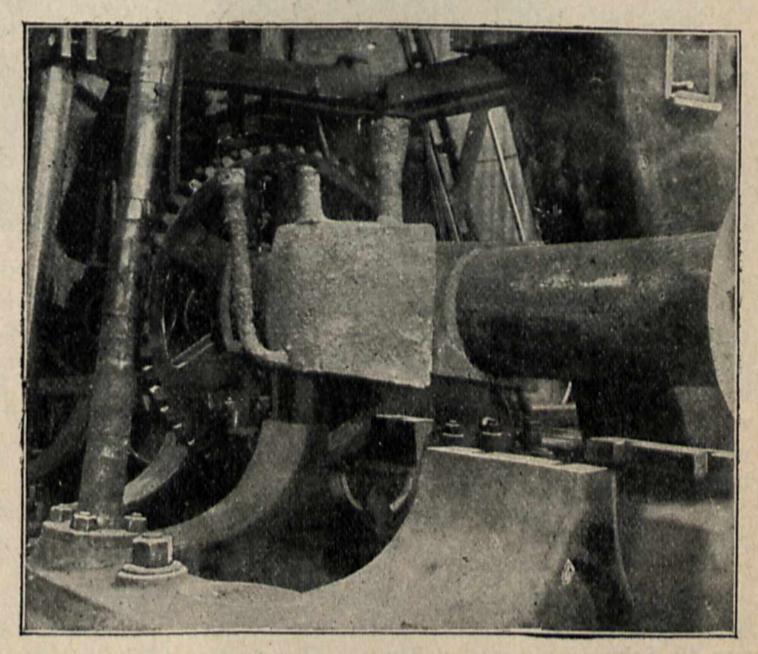


Abb. 45. Geschweisste Kurbelwange einer stationären Maschine in Transvaal.

können, zumal gerade dieser Schiffstheil der in Fahrt meist hinterlastig gehenden Schiffe bei Grundberührungen am meisten zn leiden hat. Eine solche Havarie kostet für einen mittleren Dampfer von 3000 t Deplacement 15 bis 20000 Mark und beansprucht unter normalen Verhältnissen wenigstens 3—4 Monate Liegezeit. Diese Liegezeit dürfte jedoch nicht in einem Dock geschehen, weil jede 24 Stunden in einem Dock 900—2000 Mark, je nach Tonnengehalt des Dampfers, kosten. Bei diesen Zahlen ist noch nicht einmal der Gewinnverlust berücksichtigt. Wenn also solche Havarien mittels dieses Schweissverfahrens mit einmaliger Dockung während eines Tages und ohne weiteren Zeitverlust bei verhältnissmässig geringen Kosten behoben werden können, so kann man es verstehen, mit welcher Freude die Schiffahrtsgesellschaften aus ersterem und die Versicherungsgesellschaften aus letzterem Grunde diese Erfindung begrüssen und auch ausnutzen. Eine grosse Anzahl kleinerer Dampfer und mehrere grosse Oceanfahrer haben demzufolge in den letzten zwei Jahren dieses Schweissverfahren verwerthet. Zu Anfang dieses Jahres wurden zu einer Reparatur des beschädigten Dampfers *Rockton* in Sidney 600 kg aufgewendet. Nach dem Docken fand man bei diesem Schiff in der Nähe des Hinterstevens drei Risse in der Hacke, welche von unten nach oben wiesen. Die Risse wurden erweitert und alle Rostbildungen vernichtet. Nach 12 Stunden war die Schweissung glatt vollendet. Eine weitere grössere Schweissung für die Seeschiffahrt geschah am 25. April im Kaiserdock in Bremerhaven. Der Doppelschraubendampfer *Friedrich der Grosse* des Norddeutschen Lloyd hatte auf der Heimfahrt von Australien zwei Flügel der Backbordschraube verloren. Hierdurch gerieth die Schraubenwelle in eine solch schleudernde Bewegung, dass der obere Arm des Schraubenbockes, in welchen diese Welle dicht vor der Schraube gelagert ist, von seinem Fusse abriss. Die Schweissung wurde vollzogen mit 400 kg Thermit, 75 kg Eisenschrotten und 3,5 kg reinem Mangan. Endlich ist erst ganz kürzlich im Kriegshafen zu Pola die Reparatur des k. u. k. Linienschiffes *Wien* mittels Thermit glänzend gelungen. Die *Wien*, ein Schwesterschiff von *Monarch* und *Budapest* mit 5500 t Deplacement, stammt aus dem Jahre 1895. Das Schiff besitzt zwei Schrauben, welche in der üblichen Weise rechts und inks vor dem Ruder angeordnet sind. Im Gegensatz zu anderen Marinen ist das Ruder unten noch durch ein Spurlager abgefangen, welches durch einen ausladenden Arm mit dem Hintersteven aus einem Stück besteht. Dieser Arm ist durch die grossen und mannigfachen Beanspruchungen, welche er als derartig exponirter Schiffstheil aufzunehmen hat, abgebrochen und gesunken. Das Ruder ist dadurch unbrauchbar und das Schiff nahezu manövrierunfähig geworden. In Pola wurde ein neuer Arm geschmiedet und mit dem alten Steven vermittels Thermit verschweisst. Die Schweissung ging

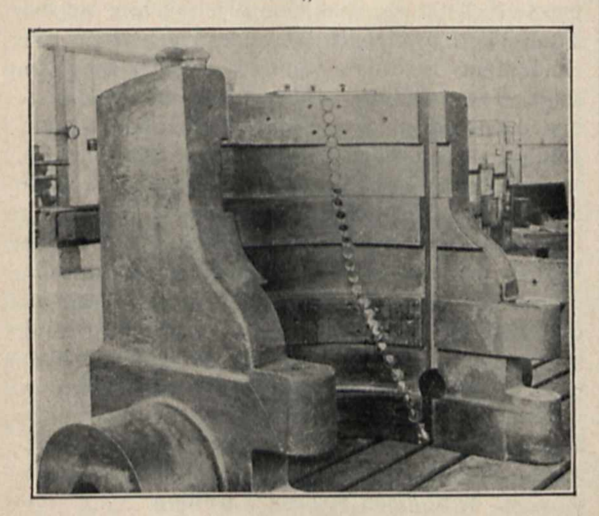
Abb. 46.



Schweissung der Ruderhacke auf Dampfer *Sebenico*.

glatt von statten. Um ein Bild zu gewinnen über die Festigkeit des durch Thermit gebildeten gefährlichen Querschnittes, wurden aus demselben Tiegel, mit welchem die Schweissung vorgenommen war, Zerreissstäbe gegossen, welche zu den verschiedensten Materialprüfungsversuchen verwendet wurden. Diese Versuche haben ganz überraschend günstige Resultate ergeben. Man fand eine Bruchfestigkeit von etwa 65 kg pro Quadratmillimeter bei einer Dehnung von 23 Procent, d. h. ein Material, welches besser ist als geschmiedeter Siemens-Martin-Stahl, wie er für Wellen, Steven etc. verwendet wird. Die angegebenen Zahlen sind im gewissen Sinne als problematische aufzufassen, da aus begreiflichen Gründen genaue Daten über diese Reparatur von der Admiralität zunächst zurückgehalten werden, jedoch sind sie eher zu niedrig als zu hoch angegeben.

Abb. 47.



Wiege eines französischen Geschützes: Der aufgebohrte Riss.

Bei Schweissungen mit solch grossen Thermitmengen empfiehlt es sich, den Formkasten, die Bruchstelle und den Tiegel vorher besonders sorgfältig anzuwärmen. Dies geschieht seit kurzem durch einen Koksofen, mit Unterwind gefeuert. Die Gase werden durch ein Rohr in die Form geleitet und erwärmen hier die gewünschten Stellen soweit man will. Es mag an dieser Stelle erwähnt werden, dass im russisch-japanischen Kriege das Thermit für beide Staaten bei der Reparatur ihrer beschädigten Kriegsschiffe eine grosse Hilfe gewesen ist.

Auch zur Reparatur von Geschützen, deren Wiegen u. s. w., wird jetzt bereits das Thermitschweissverfahren benutzt. Abbildung 47 zeigt die Wiege eines schweren französischen Festungsgeschützes. Sie war in der Richtung der Seelenachse gerissen. Der Riss wurde, wie die Abbildung deutlich zeigt, aufgebohrt, um alle Schmutz- und Rostbildung zu entfernen. Gleichzeitig erreicht man durch diese Bohrlöcher eine grössere Schweissfläche.

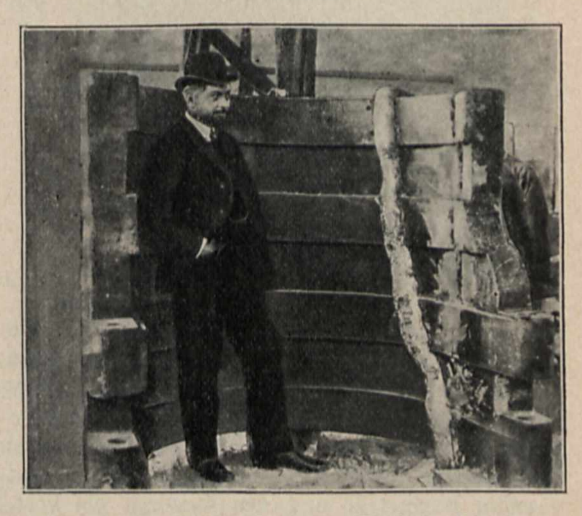
Gemäss dem Material dieser Geschützwiege erhielt das Thermit für diese Schweissung eine entsprechende Mischung und wurde, wie Abbildung 48 zeigt, als Wulst rings um den Riss vergossen. Diese Wulst ist als eine Sicherheit aufzufassen; sie wurde natürlich auf der Innenseite entfernt, um das Geschützrohr in die Druckringe einlegen zu können. Beim Anschiessen des Geschützes zeigte sich, dass die Wiege ihre volle Gebrauchsfähigkeit wieder erlangt hatte. Die Treffsicherheit hatte gleichfalls in keiner Weise gelitten.

Dieser Erfolg spricht für sich selbst. Es wird kaum nöthig sein, darauf hinzuweisen, welche Ersparnisse die Heeres- und Marineverwaltung hier machen kann, und welche wichtige Hilfe im Kriegsfalle damit gegeben ist.

Es giebt heute kaum noch einen Industriezweig, welcher nicht schon verstanden hätte, dieses Schweissverfahren zweckmässig für sich auszunutzen, und ständig erfahren wir neue Arten von Reparaturen, welche immer wieder überraschende Erfolge zeitigen.

Es liegt nahe, anzunehmen, dass diese ungewöhnliche Temperatur von mehr als 3000° im Stande sei, noch anderweitige Verwendung zu finden. Eine solche findet die Aluminothermie bei der Darstellung technisch reiner Metalle (98—99 Procent). Schon zu Anfang wurde gesagt, dass Eisen, Mangan, Chrom, Ferro-Titan u. s. w., welche zum grössten Theil wie Chrom bisher nur mittels Elektricität dargestellt werden konnten, durch dieses Verfahren gewonnen werden. Während früher z. B. ein

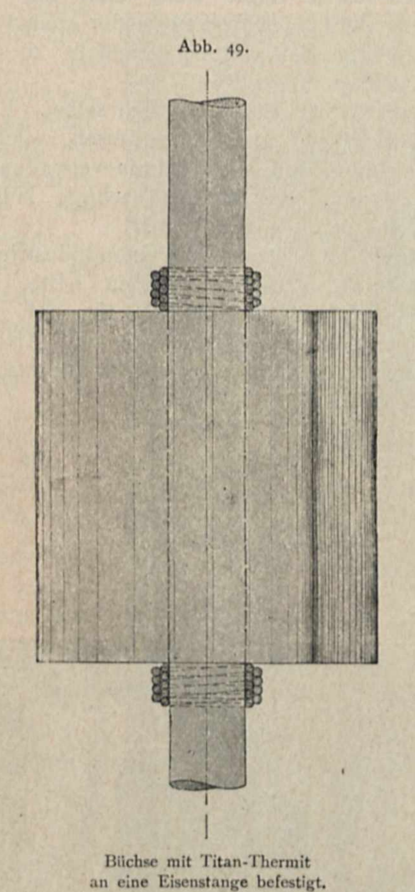
Abb. 48.



Wiege eines französischen Geschützes: Die fertige Schweissung.

Kilogramm Chrom 600 Mark kostete, ist es mit Hilfe des Chrom-Thermits möglich, diesen Preis auf 5,75 Mark herabzusetzen. Die Darstellung des Chroms geschieht in ähnlicher Weise, wie die des Eisens. Die Corund-Schlacke des Chrom zeichnet sich durch besondere Reinheit und Härte aus und wird mit bestem Erfolge zur Herstellung von Schmirgelscheiben verwendet. Ein geringerer Zusatz von Chrom giebt dem Stahl eine erhöhte Festigkeit in Bezug auf Zug und Druck. So wird z. B. bei der Herstellung von Geschützrohren und Panzerplatten, sowie bei der Fabrikation von Granatdeckeln

Abb. 49.



Büchse mit Titan-Thermit an eine Eisenstange befestigt.

viel mit Chrom gearbeitet. Kostet z. B. die Panzerung eines modernen Linienschiffes etwa 7 Millionen Mark, so beträgt der Werth des hierfür verbrauchten Chroms etwa 1 Procent, also gegen 70 000 Mark. In ähnlicher Weise wird in allerletzter Zeit Ferro-Vanadin mit 25 Procent Vanadin hergestellt und des weiteren ein kostbares Material Molybdän (98—99 Procent Mo.); letzteres kostet allerdings 16 Mark pro Kilogramm. Beide Metalle dienen zur Herstellung ganz vorzüglicher Qualitäten von Schnelldrehstählen.

Den letzten Erfolg, welcher nach mehrfachen Versuchen von der Praxis aufgenommen worden ist, hat das Titan-Thermit zu verzeichnen. Herr Professor Mathesius von der Technischen Hochschule in Charlottenburg hat sich hierbei besonders verdient gemacht. Es gilt, durch einen Zusatz von Titan das flüssige Gusseisen durchzuarbeiten, und dadurch werden porenfreie und vollständig homogene Gussstücke im höheren Maasse als bisher gewährleistet. Dieser Vorgang geschieht so, dass eine Blechbüchse, welche Titan-Thermit enthält, an eine Eisenstange mit Bindedraht befestigt wird, wie Abbildung 49 zeigt. Diese Büchse wird fast bis auf den Boden der mit flüssigem Gusseisen gefüllten Kranpfanne geführt. Es entzündet sich sodann das Gemisch und reagiert während 40—80 Secunden, je nach Menge und Hitze des Gusseisens (s. Abb. 50). Die Reaction macht sich durch ein heftiges Wallen des ganzen Bades bemerkbar, wobei alle Theile mit dem Titan in Berührung kommen und eine innige Mischung aller Bestandtheile bewirkt wird. Diese überaus einfache Methode ist von einer grösseren Anzahl von Werken aufgenommen worden und mit bestem Erfolge besonders da angewendet, wo zu besonderen Zwecken noch andere Metalle, wie Ferro-Mangan, Ferro-Silicium u. s. w. dem Eisen zugesetzt werden.

Durch die Reaction des Titan-Thermit wird weiterhin, sofern das Eisenbad genügend heiss ist, eine Verminderung des Schwefelgehaltes bewirkt, die dem Eisen einen hohen Grad von Dünnflüssigkeit ertheilt. Es wird zu gleicher Zeit Titan in *statu nascendi* ausgeschieden, welches sich gleichmässig mit dem Eisen legirt und es feinkörniger macht. Durch das Titan bekommt das Eisen weiterhin die Fähigkeit, Gase, insbesondere Stickstoffe zu binden, die besonders zur Bildung von Fehlstellen in den Gussstücken Veranlassung geben.

Dieses sogenannte Büchsenverfahren verwendet man auch beim Stahlguss sehr vortheilhaft. Es ist bekannt, dass besonders bei grösseren Stahlblöcken nach dem Guss stets ein Nachlunkern eintritt. Dies kann man dadurch vermeiden, dass man die Oberfläche der Lunkerbildung aufhackt und mittels einer „Thermit-Büchse“, die in das halbflüssige Material eingesenkt wird, den Stahl wieder aufweicht, so dass man sofort flüssigen Stahl nachzugiessen vermag. Dieses Verfahren ist zuerst vom Stahlwerk Hörde bei Dortmund mit grossem Erfolge angewendet worden.

Das neueste und letzte auf dem Gebiete der Aluminothermie ist eine weitere Auswerthung des Corund. Man backt und presst aus dieser Schlacke, für welche übrigens der Firma Th. Goldschmidt, Essen-Ruhr, der Name „Corubin“ gesetzlich geschützt ist, feuerfeste Steine oder giebt ihr irgendwelche gewünschte Formen, welche dort zu halten haben, wo hohe Temperaturen zerstörend wirken. Diese kommende Industrie befindet sich zur Zeit noch im Versuchsstadium, wenngleich sich die Versuche schon so weit verdichtet haben, dass mit aller Bestimmtheit gesagt werden kann,

dass auch mit diesem Ergebniss der Aluminothermie der technischen Welt wiederum ein werthvolles Geschenk gemacht worden ist. Eine grössere Thonwaarenfabrik Deutschlands arbeitet in Gemeinschaft mit der Firma Th. Goldschmidt auf diesem Gebiete weiter, und es besteht die Absicht, auf der Weltausstellung in Lüttich zum ersten Male mit den mannigfachen Anwendungen des Corubin hervorzutreten.

Es lässt sich denken, welche Bedeutung dieses Corubin zum Ausfüttern der Stahlpfannen, der Cupolöfen und schliesslich jeder Feuerungsanlage erhält, wenn seine Lebensdauer bei weitem länger ist, als die der bisher verfügbaren Materialien. Ganz besonders mag es aber zur Herstellung von Muffeln geeignet sein, wie sie zur Zinkfabrikation verwendet werden. Solche Muffeln waren bisher aus Schamotte mit Carborundum gefertigt, deren geringe Lebensdauer zu stetiger Ergänzung oder Betriebsstörungen Veranlassung gaben.

In welchem Umfange und zu wie zahlreichen Zwecken dieses Corubin taugen wird, lässt sich heute noch nicht mit aller Bestimmtheit sagen, aber das steht fest: die deutsche Industrie darf stolz darauf sein, dass deutsche Intelligenz drauf und dran ist, sich mit diesen Ergebnissen jahrelanger intensivster Arbeit die Welt zu erobern.

Eine bezeichnende Würdigung dieser Arbeit ist in Amerika dadurch geschehen, dass die Regierung der Vereinigten Staaten die New Yorker Zweigfirma The Goldschmidt-Thermit-Co. gebeten hat, ihre gesammte St. Louis-Ausstellung dem Nationalmuseum in Washington zur dauernden Ausstellung zu überlassen.

Die Erfolge des Erfinders geben Bürgschaft dafür, dass er und seine Mitarbeiter nicht still stehen werden; möge man sich also immerhin auf weitere Ueberraschungen gefasst machen.

[9761]

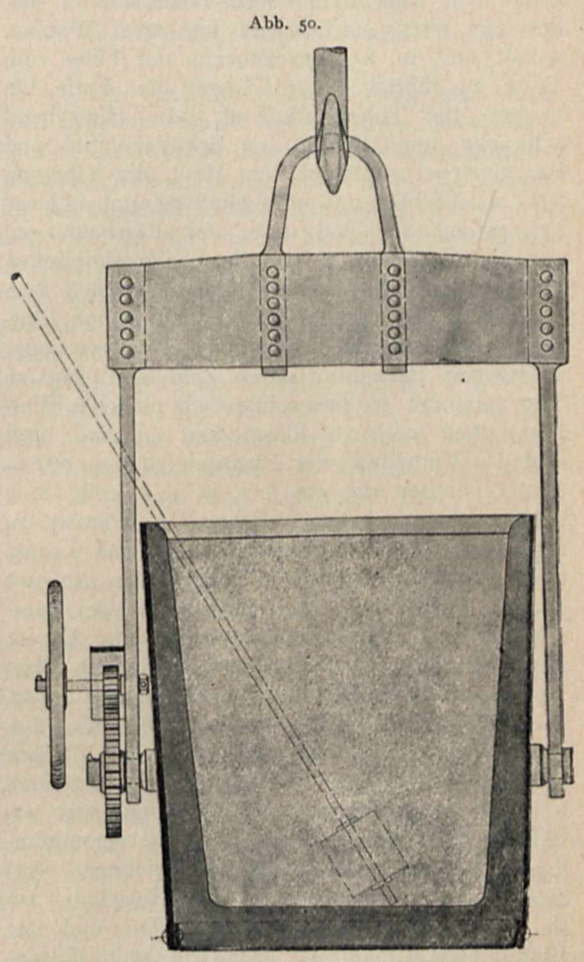
Das ostafrikanische Küstenfieber der Rinder und die südafrikanische Pferdesterbe.

Von Dr. L. Reinhardt.

Als Ergänzung unserer Mittheilungen betitelt: Die Insecten als Vermittler von Krankheiten im *Prometheus*, Jahrg. XVI, Nr. 808—810, wollen wir in Kürze von den wichtigen Ergebnissen der Untersuchungen Robert Kochs gelegentlich seiner letzten Expedition nach Südafrika Mittheilung machen. Am Ende des Jahres 1902 begab sich dieser berühmte Bakteriologe im Auftrage der englischen Regierung mit zwei wissenschaftlichen Begleitern aus dem Institut für Infectionskrankheiten in Berlin, Stabsarzt Dr. F. K. Kleine und F. Neufeld, über Neapel nach der Ostküste Afrikas, wo besonders in der von Cecil Rhodes gegründeten Colonie Rhodesia die Rinderherden von einer vernichtenden Seuche befallen und zum grössten Theile schon eingegangen waren.

Hillside Camp, anderthalb Meilen von Bulawayo, der Hauptstadt Rhodesias, entfernt, welche die Seuche erst seit einigen Monaten erreicht hatte und wo die Wahrscheinlichkeit bestand, dass man hier brauchbares Material für die geplanten Arbeiten finden werde, nahm die aus Berlin mitgebrachten Laboratoriumseinrichtungen, die vielen Versuchsthiere, sowie das nöthige Wartepersonal in seine Baracken auf.

Abb. 50.



Kranpfanne mit eingetauchter Titan-Thermitbüchse.

Die äusserst sorgfältigen und eingehenden Untersuchungen der drei deutschen Forscher ergaben nun folgenden Thatbestand der von Koch als afrikanisches Küstenfieber bezeichneten Seuche. Die Krankheit, welche man bis dahin als eine besonders virulente Art von Texasfieber*) aufgefasst hatte — eine Annahme, zu der man sich durch das gelegentliche Auftreten von Hämoglobinurie, d. h. Blutharnen, und

*) Siehe S. 436 in Nr. 808 des *Prometheus* (12. April 1905).

durch die Gegenwart von birnförmigen Parasiten in den rothen Blutkörperchen wie beim Texasfieber bestimmen liess — erwies sich in diesen Fällen als vergesellschaftet mit dieser schon früher bekannten Infection und nicht durch diese hervorgerufen, sondern durch kleine stäbchenförmige oder sehr kleine ringartige Parasiten aus der Familie der pathogenen Protozoen erzeugt.

Die Incubationszeit derselben beträgt etwa zehn Tage, dann setzt hohes Fieber ein, das nur wenig nachlassend fast zwei Wochen anhält und in 85—90 Procent der Fälle zum Tode zu führen pflegt. Gegen das Ende hin magern die Thiere stark ab, die Hinterhand schwankt beim Gehen vor Schwäche hin und her, Speichel tropft aus dem Maul, die Athmung wird oberflächlich und unregelmässig, und schliesslich erfolgt der Tod unter den Erscheinungen von Lungenödem. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Blutes findet man nach dem Ansteigen der Temperatur in den rothen Blutkörperchen die kleinen stäbchenförmigen oder ringartigen Parasiten, deren Zahl von Tag zu Tag zunimmt, so dass schliesslich manches Blutkörperchen mehrere Plasmodien in sich birgt und das Verhältniss der Parasiten zu den rothen Blutkörperchen sich wie 1:3, ja 1:1 stellt, d. h. schliesslich in jedem solchen ein Parasit zu finden ist. Bei der Section der an der Krankheit zu Grunde gegangenen Thiere fallen zunächst starke Schwellung und Blutungen der verschiedenen Lymphdrüsengruppen in die Augen, ferner kleine, sehr charakteristische, durch Blutaustritt entstandene Infarcte in Nieren und Leber, sodann das Auftreten örtlicher Oedeme, besonders in der Lunge und um die Luftröhre herum. Alle diese Veränderungen scheinen bedingt durch die enorme Anhäufung der erwähnten Parasiten im Blute und eine eigenthümliche, bisher noch nicht beschriebene Vermehrungsform derselben in den Geweben, wo sie locale Schädigungen hervorrufen und die Blutcirculation hemmen. Der Urin ist im Gegensatz zu dem Befunde bei Texasfieber nicht blutig. Das Ueberstehen der Krankheit verleiht Immunität gegen dieselbe.

Sehr merkwürdig erscheint, dass es nicht gelingt, durch eine Einspritzung von Blut eines kranken Thieres die Krankheit auf gesunde Thiere zu übertragen. Wenn man sogar viele Liter Blut, das ebenso viele Parasiten als Blutkörperchen enthält, einem gesunden Rinde unter die Haut oder in eine Vene einspritzt, so erkrankt es absolut nicht, und man ist nicht einmal im Stande, am nächsten Tage mikroskopisch Parasiten in seinem Blute wiederzufinden. So wenig widerstandsfähig sind die Erreger des afrikanischen Küstenfiebers gegen die Abwehrstoffe im gesunden Blute des Organismus. Erst wenn dieselben einen uns vorläufig noch unbekannten „Reifungsprocess“, den man sich wohl ähnlich wie denjenigen der Malariaplasmodien in den Stechmückenweibchen der Gattung *Anopheles* bei Menschen und *Culex* bei Säugethieren und Vögeln vorzustellen hat, in gewissen Zwischenwirthen durchgemacht haben, sind sie für gesunde Rinder pathogen, d. h. krankheiterzeugend.

Diese Zwischenwirthe sind Zecken aus dem Genus *Rhipicephalus*, die, mit dem Blute kranker Thiere inficirt, vermuthlich wie beim Texasfieber die Keime des Parasiten in sich „ausreifen“ lassen und sie dann erst ihren Eiern mittheilen, wo sie beim Heranwachsen der jungen Zecken in der Speicheldrüse dieser Thiere sich sammeln und beim Einwandern derselben auf gesunde Rinder diese bei ihren Stichen mit der unheilvollen Krankheit inficiren.

Durch diese Unmöglichkeit der directen Uebertragung mit dem Blute von kranken auf gesunde Rinder unterscheidet sich das afrikanische Küstenfieber strenge von allen früher bekannten, durch Blutschmarotzer bei Säugethieren hervorgerufenen Krankheiten. Doch steht es schon nicht mehr allein, indem Dschunkowsky in einer sehr beachtenswerthen Arbeit das Gleiche von einer neuen transkaukasischen Rinderseuche berichtet, deren Parasiten viele Aehnlichkeiten mit denen des Küstenfiebers aufweisen. Und schon sah auch Robert Koch in Aegypten eine dritte derartige Krankheit.

Zu Eingang wurde erwähnt, dass in manchen Fällen dem Küstenfieber das gewöhnliche Texasfieber sich hinzugesellt. Mehr als ein dutzendmal sahen die drei deutschen Forscher auf ihrem südafrikanischen Arbeitsfelde, dass küstenfieberkranke Rinder bei einer bestimmten Behandlung zu genesen schienen. In Fällen, wo die Fieberhitze auf die normale Wärme herabgesunken war und die Parasiten im Blute fast ganz verschwunden waren, stellte sich von Neuem aus zunächst nicht zu erkennender Ursache starke Temperatursteigerung mit neuen Krankheitserscheinungen ein. Dabei ergab die sorgfältige Bluntuntersuchung das Auftreten eines neuen Krankheitserregers, des als *Piroplasma bigeminum* bezeichneten, früher schon von uns geschilderten Erregers des Texasfiebers, der für gewöhnlich durch die Rinderzecke (*Boophilus bovis*) von kranken auf gesunde Rinder übertragen wird. Und zwar braucht die Zecke nicht zuvor durch Trinken von Blut eines mit Texasfieber behafteten Rindes sich zu inficiren, bevor sie selbst die Krankheit übertragen kann, sondern sie ist durch ihre inficirte Mutter im Ei schon mit dem Piroplasma behaftet worden, das sich in seinen Speicheldrüsen ansammelt und dann beim ersten Blutsaugen bereits auf das von dem Blutsauger befallene Rind übertragen wird.

Mit diesem neuen Blutschmarotzer behaftet trat nach Ausheilung der ersten Krankheit, des Küstenfiebers, die neue Infection von Texasfieber auf, bestehend in hochgradiger Zerstörung der rothen Blutkörperchen, so dass Hämoglobinämie und infolge davon auch Hämoglobinurie, d. h. Bluthamen, begleitet von anhaltenden Diarrhoen und zunehmenden Oedemen bei vollständig aufgehobener Fresslust und zunehmender Schwäche auftrat und die Thiere schliesslich daran zu Grunde gingen. So wurden durch die Schädigungen, welche die erste Krankheit dem Organismus des davon befallenen Rindes gesetzt hatte, der Boden für die zweite Infection geebnet, welche schliesslich zum Tode führte.

Wo konnten nun die Rinder plötzlich die Texasfieberparasiten herbekommen haben?

Da es vollkommen ausgeschlossen war, dass die Thiere sich unter den Augen der sie beobachtenden und behandelnden Aerzte inficirt haben konnten, so mussten sie, wie Stabsarzt Kleine in einem kürzlich in der Berliner Militärärztlichen Gesellschaft gehaltenen Vortrage des Näheren ausführte, die Piroplasmen, die im Augenblicke der körperlichen Schwäche ihrer Wirthe sich so unheilvoll zu regen und zu vermehren begannen, schon lange im Blute und in ihren inneren Organen mit sich herumgetragen haben, ohne irgend welche Krankheitserscheinungen darzubieten. Wahrscheinlich überstanden sie früher einmal einen ganz leichten Texasfieberanfall oder waren inficirt, ohne überhaupt sichtbar zu erkranken.

In der That scheint es nach Rudolf Koch für die pathogenen Protozoen im grossen Umfang geradezu Regel zu sein, dass sie aus dem Körper genesener Thiere auf lange Zeit hin nicht gänzlich verschwinden und bei günstiger Gelegenheit oder mit gewissen Kunstgriffen und passenden Untersuchungsmethoden noch nach vielen Jahren nachzuweisen sind.

Bei gesunden Rindern, die aus einer Texasfiebergegend stammten, fanden die genannten drei deutschen Forscher bei 15—20 Procent der untersuchten Thiere Piroplasmen im Blute. Selbst scheinbar ganz gesunde Pferde und Hunde hatten Plasmodien im Blut, gesunde Kühe Trypanosomen, die Erreger der als Nagana, d. h. Muth- und Kraftloswerden bezeichneten Blutkrankheit, welche durch die berüchtigte Tsetsefliege *(Glossina morsitans)* von kranken auf gesunde Thiere übertragen wird. Doch waren die Blutschmarotzer bei diesen Thieren nur in ganz ausserordentlich geringer Anzahl und bisweilen nur durch Blutübertragung auf andere Thiere nachweisbar.

Hiernach leuchtet es ein, dass ein jedes Thier, das eine Protozoenkrankheit durchgemacht hat, eine gewisse Gefahr für seine Umgebung bildet, deren Grösse und Dauer wir noch nicht kennen. Ist der passende Zwischenwirth vorhanden, so kann der Infectionserreger in ihm in fast unendlichem Masse vervielfältigt und übertragen werden.

(Schluss folgt.)

Reisebilder aus Istrien.

Von Dr. Ernst Röhler, Jena.

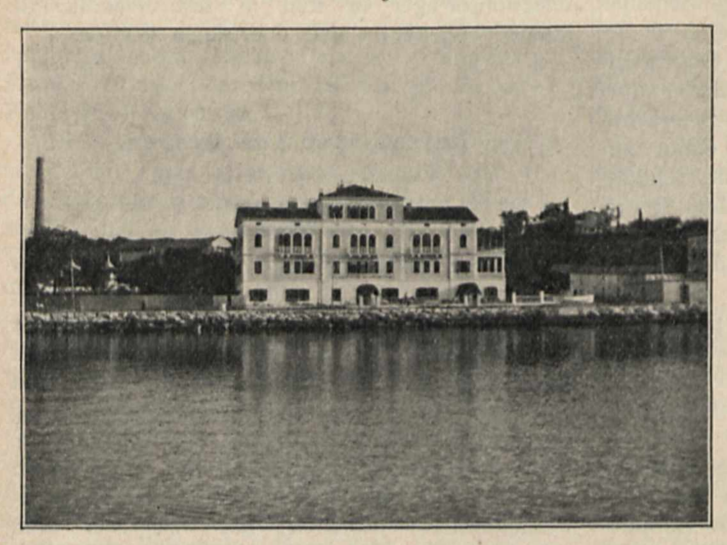
Mit fünf Abbildungen nach photographischen Aufnahmen des Verfassers.

Als ich mich im Sommer 1904 entschloss, eine grössere Reise nach Istrien anzutreten, leiteten mich dabei besonders wissenschaftliche Gesichtspunkte. Es lag mir daran, die Fauna des Adriatischen Meeres kennen zu lernen und ausserdem für eine wissenschaftliche Untersuchung an Heuschrecken genügend Material zu sammeln. Wer ausschliesslich landschaftliche Schönheiten geniessen will, ohne dabei verschiedener Bequemlichkeiten zu entbehren, der wird sich wohl schwerlich Istrien als Reiseziel wählen. Besonders der südliche Theil der Halbinsel, in dem ich mich fast sechs Wochen lang aufhielt, wird auch nur ganz ausnahmsweise von Touristen aufgesucht. Der Hauptstrom der Reisenden geht nur bis Triest, St. Canzian, Abbazzia und Fiume. Der südlich von dieser Linie gelegene Theil ist erstens dem Touristenverkehr zu wenig erschlossen, und zweitens erfordert das Reisen zu viel Entbehrungen im Vergleich zu den Naturschönheiten, die den Reisenden fesseln können. Besonders in der heissen Jahreszeit, während der Monate Juni bis September, muss man verschiedene Unannehmlichkeiten in Kauf nehmen. Vor allem macht sich hier der Mangel an Trinkwasser fühlbar. Wer mehrere Wochen lang kein anderes Wasser als das in gemauerten Cisternen aufbewahrte Regenwasser getrunken hat, der sehnt sich förmlich nach einem Trunke frischen, kühlen Quellwassers. Um ersteres überhaupt geniessbar zu machen, mischt man es mit einem genügenden Quantum Rothwein, der ja in Istrien spottbillig ist. Dazu kommt die Insectenplage in der heissen Jahreszeit. Die Stiche der Mücken sind schon schmerzhaft genug, nebenbei muss man aber noch immer die Malaria fürchten, da *Anopheles*, der Zwischenwirth des Malariaparasiten, in verschiedenen Gegenden Istriens vorkommt. Alles dies macht das Reisen in Istrien nicht gerade angenehm.

Meine Reise führte mich über München—Innsbruck hinab zum Gardasee, an dessen prächtigen Gestaden ich gern länger verweilt hätte. Von dort besuchte ich Verona, Padua und Venedig, wo ich mich bis zur Abfahrt meines Dampfers einige Tage aufhielt. Es war eine prächtige Mondnacht, als der Dampfer *Venus* des

Oesterreichischen Lloyds aus dem Hafen von Venedig in die freie Adria hinausdampfte. Beim ersten Morgengrauen kamen die Berge Istriens

Abb. 51.



Zoologische Station des Berliner Aquariums in Rovigno.

in Sicht, und gegen 7 Uhr legte der Dampfer am Molo S. Carlo in Triest an. Bis zur Abfahrt des Küstendampfers, der mich nach Rovigno bringen sollte, blieb mir noch ein Tag, den ich zu einer Fahrt nach dem bekannten Miramare und zur Besichtigung der Stadt benutzte.

Am 8. August dampfte ich dann an der Westküste Istriens entlang, vorbei an den kleinen Küstenstädtchen, wo der Dampfer zum Ein- und Ausladen seiner Fracht anlegte. Dann kam der Canal di Leme und gerade in der grössten Mittagshitze langte ich in Rovigno an. Wie schon oben bemerkt, waren es zoologische Studien, die mich in diesen etwas abgelegenen Winkel führten. In Rovigno befindet sich nämlich die „Zoologische Station des Berliner Aquariums", und es war mir das Glück zu Theil geworden, vom Auswärtigen Amt in Berlin für sechs Wochen einen Arbeitsplatz an diesem Institut zu erhalten. Dem äusseren Anblick des Gebäudes (Abb. 51) entsprechend ist auch die innere Einrichtung. Hier finden wir eine ganze Anzahl heller Arbeitsräume, Aquarien und Laboratorien. Dann eine Bibliothek mit den wichtigsten Handbüchern und Zeitschriften, eine Sammlung zum Bestimmen der gefangenen Thiere etc. Hinter dem Institut liegt ein gut gepflegter botanischer Garten, und für den Fang der Seethiere sind zwei Boote und ein kleiner Dampfer *Rudolf Virchow* (Abb. 52) vorhanden. Zur Ausübung der verschiedenen Fangmethoden sind eine Anzahl von Fischern und Dienern angestellt, die unter Aufsicht eines erfahrenen Stationsleiters stehen. Der Hauptzweck der Station ist der Fang der verschiedenen Meeresbewohner, die nach Berlin verschickt werden und dann im Berliner Aquarium durch ihren Farben- und Formenreichthum den Binnenländer in Erstaunen versetzen. Wie für das wissenschaftliche Arbeiten, so ist aber auch für das leibliche Wohl der im Institut Arbeitenden gesorgt. Alle Mahlzeiten kann man im Institut selbst einnehmen, und auch freundliche, luftige Schlafzimmer sind für einen ganz geringen Preis zu haben. Unter diesen Umständen kann man recht gut selbst in der heissen Jahreszeit hier leben, zumal als Ersatz für das Regenwasser auf Eis gekühlter Sauerbrunnen getrunken wird, den man „der geringeren Kosten halber" mit einem möglichst grossen Quantum Rothwein mischt.

Ich will nun nicht eine ausführliche Beschreibung der Fauna des Meeres etc. bringen, sondern nur an der Hand einiger Photographien ein Bild von dem Leben und Treiben in Rovigno

Abb. 52.



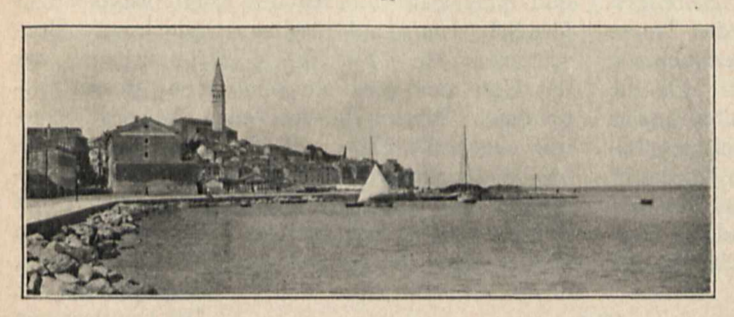
Rudolf Virchow. Dampfer der Zoologischen Station in Rovigno.

und von meiner eigenen zoologischen Arbeit zu geben versuchen.

Rovigno ist ursprünglich, wie alle die kleinen Küstenstädte Istriens, ein altes Seeräubernest gewesen. Allmählich vergrösserte sich die Stadt,

in der Neustadt entstanden Fabriken etc. Besonders aber durch die Zweigbahn Canfanaro—Rovigno wurde letztere Ortschaft dem Verkehr immer mehr erschlossen. Auch für die Anlage der Zoologischen Station war eine gute Bahnverbindung die erste Bedingung. Unser Bild

Abb. 53.



Blick auf die Altstadt von Rovigno mit dem Dom.

(Abb. 53) zeigt uns einen Blick auf die Altstadt, welche auf halbinselförmiger Felsspitze kühn in das Meer hinausgebaut ist; auf der höchsten Stelle ragt der Dom mit dem Glockenthurm empor. Auf der Spitze dieses Thurmes steht die weit überlebensgrosse Bronzestatue der St. Eufemia, und zwar nicht unbeweglich angebracht, sondern drehbar als Windfahne! Von der Plattform des Domes hat man einen herrlichen Blick auf das blaue, weite Meer und landeinwärts in das Karstgebiet. Und wenn dann Nachts der Mond über dem spiegelglatten Meere stand, dann glaubte man weit im Süden zu sein. In der Ferne zogen langsam die rothen und grünen Signallichter der grossen Frachtdampfer am Horizont entlang, und unten im bescheidenen Fischerhafen von Rovigno sangen die Fischer die schwermüthige Melodie des Rovigneser Volksliedes.

Am Vormittag wurde bei günstigem Wetter gewöhnlich Plankton gefischt. Dies geschieht bekanntlich in der Weise, dass man ein spitzzulaufendes Netz von feinster Seidengaze längere Zeit mit Hilfe eines Bootes durch die See zieht. Dadurch bleiben die zahlreichen kleinen Organismen pflanzlicher und thierischer Art, die schwebend im Meere leben, im Netz zurück und werden dann durch eine geeignete Vorrichtung an der Spitze des Netzes in ein Glasgefäss entleert. Unsere Abbildung 54 zeigt uns, wie der Fischer gerade den grössten Theil des Seewassers abfliessen lässt. Sobald das Wasser grösstentheils durch die Netzmaschen abgelaufen ist, wird der Hahn an der untersten Spitze geöffnet und der ganze Fang mit dem Rest des Wassers in das bereitgehaltene Glas hineingespült. Wer zum ersten Male einen solchen Fang mit dem Mikroskop betrachtet, staunt über die Fülle und den Formenreichthum der Krebse, Würmer, Kieselalgen etc., welche sich oft zu Hunderten in jedem Tropfen des abgesiebten Seewassers finden.

Während man so mit dem Planktonnetz die im Meerwasser schwebenden Thiere und Pflanzen erbeutet, findet der Fang der am Grunde lebenden Organismen mit dem Schleppnetz statt. Beim Plankton sind es gewöhnlich nur ganz kleine Lebewesen, die gefangen werden, mit dem Schleppnetz, der Dredge, verschafft man sich dagegen die grösseren Thiere. Wenn die Dredge aufgezogen und auf dem Deck des Dampfers entleert ist, dann liegen hier in wüstem Durcheinander Spongien, Tunicaten, Echinodermen etc. Das Hauptcontingent der letzteren bildeten in Rovigno gewöhnlich die wurstähnlichen Holothurien oder Seewalzen, von denen wir öfters über 50 Stück in einem Netze heraufzogen. Dann herrscht eifrige Thätigkeit auf dem Dampfer, um alle die krabbelnden Krustenthiere und die sich windenden Schlangensterne und Borstenwürmer zu sortiren und in frisches Wasser zu bringen. Für einen jungen Zoologen giebt es kein interessanteres Schauspiel als diese jählings aus der Tiefe heraufgeholten fremdartigen Gestalten in buntester Mischung der Formen und Farben vor sich zu sehen. Und gern übersieht man kleine Unannehmlichkeiten. Die Sonne mag

Abb. 54.



Planktonfischer mit dem Planktonnetz.

noch so heiss brennen und heftigen Durst erregen, man achtet erst nach Beendigung des Fanges auf die Bedürfnisse des Körpers. Für den eigenen Magen fiel auch gewöhnlich etwas beim Dredgen ab: *Arca noë*. Es ist dies eine etwa wallnussgrosse Muschel, welche in jenen Gegenden viel verzehrt wird. Ich kann aus eigener Erfahrung bestätigen, dass ihr Geschmack

wirklich ganz angenehm ist, besonders wenn einer grösseren Anzahl von Muscheln ein tüchtiger Schluck Rothwein folgt.

Ist das lebende Material gründlich durchsucht, dann wird der Rest über Bord geworfen und ein neuer Zug vorgenommen, bis die erwünschten Objecte in genügender Zahl gefangen sind und der Dampfer sich wieder heimwärts wendet. Im Institut werden dann die Thiere entweder gleich conservirt oder zur Beobachtung in die Aquarien gebracht, in denen sich die meisten Thiere lange Zeit lebend erhalten lassen. Den Abschluss eines solchen Dredgezuges bildete gewöhnlich ein Bad in den Wogen der Adria.

Wie schon bemerkt, hatte ich auch die Absicht, einiges von Insecten, besonders Heuschrecken und Käfern, zu sammeln. Und gerade von den ersteren bot sich in dieser Jahreszeit eine erstaunliche Fülle von Material. Wenn man durch die spärlichen, von der Sonne verbrannten Pflanzen und Kräuter dahinging, so spritzten an vielen Stellen ungezählte Heuschrecken wie kleine Geschosse nach allen Seiten aus einander. Es lag mir besonders an einer bestimmten Gattung, *Tryxalis nasuta L.*, welche gerade in Istrien häufig ist. Das schwierige war nur, diese eine Art unter der ganzen hüpfenden Schar herauszufinden und dann zu fangen. Von oben brannte die Sonne, der Boden ist mit Felsgeröllen und Blöcken bedeckt, die ganze Vegetation ist zwar niedrig, aber um so dorniger. Dazu kommt die erstaunliche Schutzfärbung und Anpassung vieler Heuschrecken an ihre Umgebung. Eben noch sah man eine *Oedipoda coerulescens* mit schönen blauen Hinterflügeln im eleganten Sprunge durch die Luft fliegen — dort auf dieser Felsplatte muss sie sitzen —, aber das Thierchen hat seinen Körper, der wie mit Kalkstaub überstäubt erscheint, so dicht an den Stein angeschmiegt, dass erst eine gewisse Uebung ein rasches Auffinden möglich macht. Von anderen besonders interessanten Formen von Heuschrecken erwähne ich hier nur *Bacillus Rossii* (Stabheuschrecke), *Mantis religiosa*, *Ameles* etc.; alle kamen in der Umgegend von Rovigno vor.

Abb. 55.

Monte Angelo im Dragathale bei Canfanaro.

In der Nähe der Stadt liegt ein kleiner, mit schmutzigem Lehmwasser gefüllter See, an dessen Ufern ich stets eine grosse Ausbeute von Insecten hatte. Hier tummelten sich auch zahlreiche Libellen. Ueberhaupt war der Reichthum an Thieren an dieser Stelle ganz besonders gross. Im Wasser lebten zahlreiche Schildkröten und Ringelnattern. An den Ufern wimmelte es förmlich von Laubfröschen, Eidechsen, Heuschrecken etc. Für meine Käferausbeute war das Ufer des Sees gleichfalls von grosser Bedeutung. Wegen der trockenen, heissen Jahreszeit waren die Käfer eigentlich ziemlich schwach an der Zusammensetzung der Insectenfauna betheiligt. So habe ich z. B. nur zwei oder drei Species von Chrysomeliden gefunden. Desto reicher war aber die Ausbeute an Mistkäfern, Staphyliniden etc. Das Durchsuchen der Misthaufen auf den Wegen lieferte nur selten gute Erträge, ein Nachgraben war aber wegen des steinigen Bodens nicht möglich; erst als ich am Ufer des oben geschilderten Sees unter halbtrockenem Rinderkoth nachgrub, fand ich die erwünschten Species *Sisyphus Schaefferi* und *Copris lunaris*, letzteren stets in einer mit Mist ausgekleideten Höhle. Das Durchsuchen der verschiedenen Excremente sowie ein ausgelegter Rattencadaver lieferte mir die besten Funde. Streifen mit dem Streifnetz hatte gar keinen Erfolg, meist war es auch unmöglich, da man keinen Schlag ausführen konnte, ohne dass das Netz in den Dornen hängen blieb.

Nur gering war die Ausbeute an Hymenopteren, doch lag dies an der Jahreszeit, was wohl auch für die Coleopteren gilt. Die Dipteren waren ziemlich zahlreich vertreten, besonders Syrphiden etc. Nachdem es einige Tage lang geregnet hatte — seit etwa fünf bis sechs Wochen zum ersten Male —, fand ich auch zahlreiche Hemipteren. Auch für den Lepidopterologen muss diese Gegend ein recht ergiebiger Fundort sein.

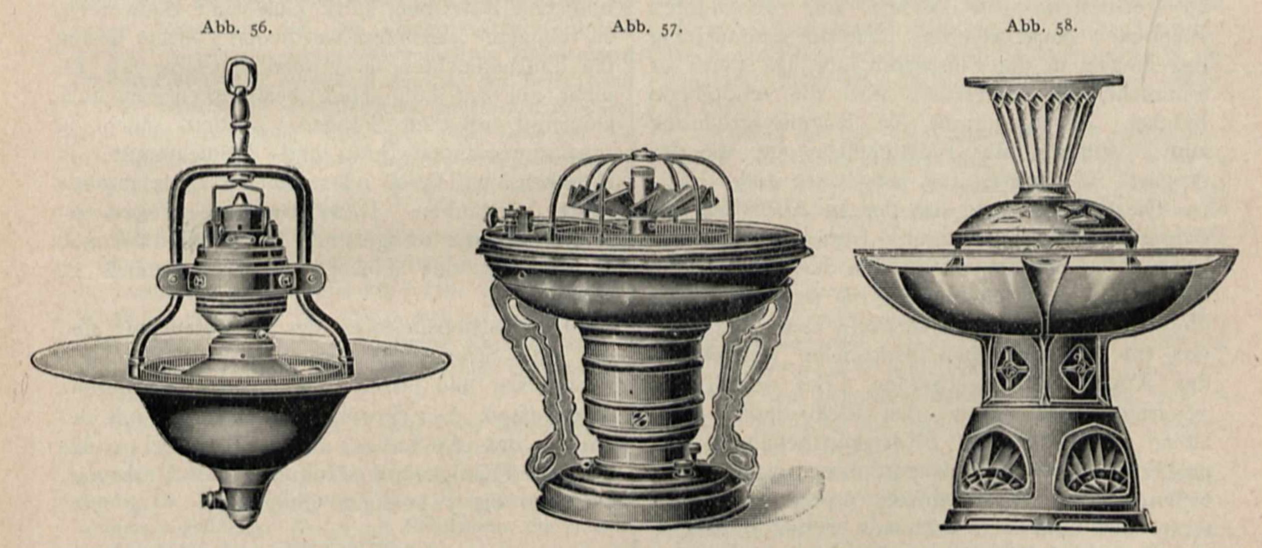
Von Tracheaten will ich noch zwei Vertreter erwähnen, vor denen man sich besser etwas in Acht nimmt. Als ich gegen Abend von einer

Excursion zurückkehrte, sah ich zwischen den Steinen einer Gartenmauer ein kleines, schwarz und roth gezeichnetes Thier verschwinden. Ich packte schnell die Steine zur Seite und fing den kleinen Gesellen — glücklicherweise mit der Pincette. Es war eine Spinne, etwas grösser als unsere gewöhnliche Kreuzspinne, aber schwarz mit rothen Punkten auf dem Hinterleib. Zu Hause entpuppte sich dieselbe dann als *Lathrodectes tredecimguttatus*, in jenen Gegenden als „Malmignatte" bezeichnet. Und es war gut, dass ich beim Fang nicht mit den Fingern zugegriffen hatte, denn der Biss dieser Giftspinne ist mehr gefürchtet als der der Tarantel. Später wurden mir noch öfters Exemplare dieser schönen Spinne gebracht. Der andere gefährliche Vertreter ist der Scorpion *(Scorpio europaeus)*. Man fand ihn im Freien überall unter Steinen und Brettern, gelegentlich auch mal im Hausflur der Station. Doch sind die Folgen des Stiches nicht so schlimm wie die vom Biss einer Malmignatte. Vor giftigen Schlangen musste man sich besonders beim Ueberklettern der zahlreichen Mauern etwas in Acht nehmen, im allgemeinen waren Giftschlangen aber selten.

Diese wenigen Beispiele mögen genügen, um ein Bild von dem interessanten Thierleben in der Umgegend Rovignos zu geben. Ich möchte noch auf Abbildung 55 hinweisen. In einem öden Felsthal bei Canfanaro (Dragathal) ragt diese Klippe kühn empor. Das Volk nennt sie nach einer Sage Monte Angelo (Engelfelsen). Welchen geologischen Kräften dieser isolirte Block seine Entstehung verdankt, kann ich nicht sicher angeben. Wahrscheinlich war es aber die erodirende Thätigkeit des Wassers, welche den anstehenden, übrigens sehr harten Kreidekalk rings um diesen Felsen abgenagt hat. Dieses Dragathal vertieft sich nach der Küste zu immer mehr und geht schliesslich über in den Canal di Leme, einen tief in das Land einschneidenden Meeresarm, dessen felsige Ufer an einzelnen Stellen fast an Norwegische Fjordlandschaften erinnern.

Nach sechswöchentlichem Aufenthalt in Rovigno trat ich meine Heimreise an. Mit der Bahn fuhr ich nach Pola und dann mit dem Dampfer in etwa 10 Stunden um ganz Istrien herum. Die Küste ist auf der Westseite im allgemeinen nicht allzu steil, auf der Ostseite steigen dagegen die wunderbaren Felsen bis zu beträchtlicher Höhe senkrecht aus dem Meer empor und bilden hier mit den blauen Fluthen des Adriatischen Meeres ein herrliches Landschaftsbild. — Nach kurzem Aufenthalt in Abbazzia und Fiume führte mich dann die Bahn über Adelsberg, Graz und Wien meiner Heimat zu. [9780]

Abb. 56. Abb. 57. Abb. 58.



Elektrischer Luftbefeuchter als Deckenapparat ausgebildet.

Luftbefeuchter, als Tischapparate ausgebildet.

Elektrische Luftbefeuchter.

Mit drei Abbildungen.

Luftbefeuchter haben den Zweck, in geschlossenen Räumen einen gewissen Feuchtigkeitsgrad der Luft zu erhalten, wenn dies aus gesundheitlichen oder anderen Gründen wünschenswerth ist. Sie wirken nicht in der für diesen Zweck sonst wohl gebräuchlichen Weise durch Verdunstung der Flüssigkeit, sondern durch mechanische Zerstäubung und innige Mischung der zerstäubten Flüssigkeit mit der Zimmerluft, und gestatten auf diese Weise eine regulirbare Durchtränkung der Luft bis zu einem ganz bestimmten Grade, was auf dem Wege gewöhnlicher Verdunstung überhaupt nicht erreichbar ist.

Die Wirkungsweise der von der Allge-

meinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin nach dem System Prött hergestellten Luftbefeuchter beruht darauf, dass ein in die zu zerstäubende Flüssigkeit eingetauchter Kegel von einem kleinen Elektromotor in schnelle Umdrehung versetzt wird; infolgedessen steigt unter der Wirkung der Fliehkraft die Flüssigkeit am Kegelmantel empor und wird am Rande desselben abgespritzt. Die Tropfen treffen auf Prellbleche und werden an ihnen durch den Anprall zerstäubt. Die Achse des Kegels trägt oben ein Windrad, welches Luft durch die Prellbleche hindurchbläst; dabei nimmt die Luft die zerstäubte Flüssigkeit auf, mischt sich mit ihr, indem sie durch ihre lebhafte Bewegung jede Tropfenbildung verhindert, und verlässt die Schale des Apparates, um sich nach allen Seiten im Raum zu verbreiten. Die Menge der zerstäubten Flüssigkeit hängt von der Tiefe der Eintauchung des Kegels in die Flüssigkeit ab. Je tiefer er eintaucht, um so grösser wird die schöpfende Fläche. Darauf beruht die Regulirvorrichtung zum Bestimmen der Flüssigkeitsmenge, die der Apparat in gewisser Zeit zerstäuben soll.

Diese Einrichtung hat der in Abbildung 56 dargestellte Deckenapparat. Etwas anderer Art ist die des Tischapparates, den die Abbildungen 57 und 58 veranschaulichen, die sich nur durch die mehr oder weniger verzierte Bekleidung der von ihr umschlossenen wirksamen Vorrichtung des Apparates unterscheiden. Bei den Tischapparaten wird durch den Elektromotor eine kleine am Boden des Flüssigkeitsbehälters sich drehende Centrifuge angetrieben, welche die Flüssigkeit aus dem Behälter durch ein dünnes Rohr auf eine sich drehende Scheibe drückt, die auf der Centrifugenachse angebracht ist. Vermöge ihrer schnellen Umdrehung schleudert die Scheibe die Flüssigkeit über ihren Rand hinaus gegen Prellbleche, die im Bilde (Abb. 57) einem Zahnrad gleichend, sichtbar sind, und nun wiederholt sich der weitere Vorgang wie bei dem beschriebenen Deckenapparat, da über den Prellblechen auch ein sich drehendes Windrad angeordnet ist, wie Abbildung 57 erkennen lässt. In ihr ist auch oben links das Rohr mit Regulirschraube sichtbar, durch welches die von der Centrifuge hinaufgedrückte Flüssigkeit auf die sich drehende Scheibe nahe deren Achse fliesst, um auf dem Wege zum Scheibenrande schon seine Zertheilung einzuleiten, die sich an den Prellblechen fortsetzt und im Windstrom vollendet.

Die Zerstäubung kann in den Grenzen von 1 bis 3, oder 1 bis 6 und 1 bis 12 Liter in der Stunde geregelt werden: Hierbei beträgt die grösste angefeuchtete Luftmenge 750 cbm in der Minute. Werden mehrere Apparate in demselben Raume benutzt, so können Wassermesser eingeschaltet werden, die stündlich eine gewisse Wassermenge den Apparaten zufliessen lassen. Bei Zerstäubung von Medicamenten, die nicht von Hand angefüllt werden sollen, dienen Vorrathsbehälter zur Aufnahme der Flüssigkeit, die von hier den Zerstäubern zufliesst.

Aus dieser Arbeitsweise der Luftbefeuchter lässt sich deren Verwendung leicht erklären. Man kann sie in Schulen, Versammlungs- und Speisesälen benutzen, um die Luft gut und kühl zu erhalten. In Räumen mit Luftheizung können sie die trockene Luft anfeuchten, wie in Blumenläden und in Gewächshäusern von Gärtnereien die Luft gleichmässig durchfeuchten. In Fabrikräumen der Tabaks- und Textilindustrie, deren Fabrikationsmaterialien zur leichteren Verarbeitung einen gewissen Grad von Feuchtigkeit besitzen müssen, sind sie geeignet, diese Durchfeuchtung zu bewirken, wie die mit Staub erfüllte Luft in manchen Betrieben, z. B. Zink- und Bleiwerken, zu reinigen. Besonders werthvolle Dienste leisten die Luftbefeuchter in Krankenhäusern, wo sie nicht nur der Luft einen bestimmten Feuchtigkeitsgrad erhalten können, sondern auch in Inhalationsräumen Sole und Medicamente, in Krankensälen Lysol oder andere desinficirende Mittel zerstäuben. Diese Beispiele mögen genügen, um die weitgehende Verwendbarkeit und Nützlichkeit des Luftbefeuchters erkennen zu lassen.

Die Antriebsmotoren der Luftbefeuchter sind für jede Stromart bis zu 250 Volt Spannung verwendbar und lassen sich an jede Lichtleitung anschliessen. Der Stromverbrauch steigt mit der Grösse des Apparates und gleicht bei 1 bis 2 Liter Flüssigkeitszerstäubung dem Verbrauch einer 10 bis 32kerzigen Glühlampe. a. [9840]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wenn, wie ich in meiner letzten Rundschau bewiesen zu haben glaube, zwischen der planmässigen Synthese und der chemischen Arbeit der belebten Natur kein principieller Unterschied vorhanden ist, dann ist auch kein Grund einzusehen, weshalb sich beide nicht gelegentlich begegnen und zu identischen Resultaten führen sollten. Das ist nun in der That der Fall. Die ersten künstlichen Farbstoffe, auf die man zufällig gestossen war, waren recht verschieden von denen, welche einst auf der Palette des mit natürlichen Droguen arbeitenden Färbers sich befunden hatten. Mehr als das: sie ergänzten diese Palette und gestatteten Nuancen herzustellen, die man früher kaum gekannt hatte. Sie forderten daher zur fabrikmässigen Darstellung geradezu heraus, wenn sie auch in einzelnen guten Eigenschaften, namentlich in der Echtheit, hinter den besten natürlichen Farbstoffen zurückblieben.

Dass gerade diese Farbstoffe und nicht vielleicht andere, mit anderen Tugenden und Fehlern begabte zuerst entdeckt wurden, war ein Spiel jenes Zusammentreffens verschiedener Umstände, welches wir in unserer Unfähigkeit, es ganz zu überblicken, als Zufall bezeichnen. Aber aus der Beobachtung vieler Zufälle leiten sich die

Gesetzmässigkeiten ab, und auf sie stützt sich die planmässige Durchforschung eines neuen Arbeitsgebietes.

So ging es auch bei den Farbstoffen. Die Tage, in denen der Zufall uns neue Mitglieder dieser Körperclasse in die Hände spielte, sind längst vorüber. Farbstoffe werden heutzutage nicht mehr entdeckt, sondern erfunden, nach bestimmten Regeln aufgebaut, und zwar in solcher Weise, dass ihnen bestimmte Eigenschaften, welche als Functionen gewisser Atomverkettungen erkannt sind, von vonrnherein zu eigen sein müssen. Eine derartige Arbeitsweise bezeichnet man als Synthese.

Natürlich hatte es einen besonderen wissenschaftlichen Reiz und gleichzeitig auch ein technisches Interesse, mit Hilfe der Synthese zu denselben Farbstoffen zu gelangen, die auch schon als Naturproducte von dem Färber besonders hoch geschätzt worden waren.

Man vergesse nicht, dass die Palette des altmodischen Färbers das Product einer jahrtausendelangen Auswahl war. Unter den zahllosen Farbstoffen, welche die belebte Natur erzeugt, waren immer und immer wieder die besten ausgewählt und die weniger guten verworfen worden. Gegen eine solche von unzähligen Geschlechtern prüfender Menschen getroffene Auswahl des Besten vom Besten mussten die neuentdeckten künstlichen Producte sich vergleichen lassen. Eine neue Welt hatte sich vor uns aufgethan und begonnen, uns mit ihren Schätzen zu überschütten. Wie sollte uns da gerade das Allerbeste zuerst in den Schooss fallen?

Wenn es uns aber gelang, in dieser neuen Welt auch Producte zu finden, die ihre Prüfung in der alten Welt der Farbstoffe bereits bestanden hatten, dann stand ihr Werth von vornherein fest, und es war nur eine Frage des Kostenpreises, ob wir für ihren Bezug uns nach wie vor an die belebte Natur oder an die modernen synthetischen Werkstätten halten wollten.

Dass solche Erwägungen zulässig seien, hatte sich bald gezeigt. Vom Indigo war es schon bekannt, dass er bei gewissen Zersetzungen Anilin lieferte, in gleicher Weise wurde als Reductionsproduct der Krappfarbstoffe das Anthracen gefunden. Das waren Substanzen, die ja auch im Steinkohlentheer vorkamen, und gerade dieser war die Quelle, der die neuen Farbstoffe alle entstammten. Was als Spaltungsproduct bei der Zersetzung der bewährten alten Farbstoffe erhalten worden war, das konnte auch als Rohmaterial zu ihrem Aufbau dienen. So durfte man hoffen, zu dem vorgesteckten Ziele zu gelangen.

Und man gelangte zum Ziele. Die technische Synthese der Alizarinfarbstoffe und des Indigo sind mit Recht als Triumphe chemischen Könnens gefeiert und so laut gepriesen worden, dass man die Kenntniss von dem Vorhandensein dieser Errungenschaften wohl bei jedem gebildeten Menschen voraussetzen darf. Die logische Consequenz dieser Kenntniss ist aber die Erkenntniss der Thatsache, dass die bewusste synthetische Arbeit des Chemikers eine Thätigkeit gleicher Ordnung ist, wie die der belebten Natur.

Wenn wir Chemiker aber gemeint hatten, dass diese Erkenntniss nun gar bald ein Gemeingut aller Gebildeten werden würde, so hatten wir uns geirrt. Wir hatten die Zählebigkeit und Unausrottbarkeit des Vorurtheils, der ersten, auf Grund unzureichender und ungenauer Daten gebildeten Vorstellung nicht mit in Betracht gezogen.

Was in den ersten Tagen der neugegründeten Farbenindustrie über die Producte derselben zuerst zur Kenntniss weiterer Kreise gelangt war, war die leuchtende Schönheit ihrer Nuancen. Dann hatte sich, zum Theil auch auf Grund unrichtiger Verwendung, als hinkender Bote die Nachricht Bahn gebrochen, dass ihre Echtheit viel zu wünschen übrig liesse. Damit stand das Urtheil des Publicums über die künstlichen Farbstoffe fest: sie galten als schön, aber scheusslich, als glänzend, aber unecht. Und nichts vermochte diese einmal gebildete Ansicht aufzuheben.

Noch heute — wo, wie ich weiter unten zeigen werde, die Farbstoffsynthese das Schaffen der belebten Natur längst überholt und übertrumpft hat —, sagt der Ladenjüngling im Schnittwaarenmagazin zu der zögernden Kundin mit dem bekannten verbindlichen Lächeln: „Ich gebe zu, gnädige Frau, der Preis ist etwas hoch, aber bedenken Sie die Dauerhaftigkeit! Denn ich übernehme jede Garantie dafür, dass der Stoff nicht mit künstlichen, sondern ausschliesslich mit natürlichen Farbstoffen gefärbt ist."

Schämen Sie Sich, Herr Ladenjüngling! Denn erstens wissen Sie, dass Sie die Unwahrheit sagen, weil heutzutage mehr als 90 Procent aller Färbungen mit künstlichen Farbstoffen hergestellt werden, und zweitens wissen Sie, das Sie bloss um Ihre Waare anzupreisen, an ein albernes Vorurtheil Ihrer Kundin appelliren, an welches Sie selbst längst nicht mehr glauben, weil Sie lange genug in der „Branche" thätig sind, um eines Besseren belehrt worden zu sein.

Weshalb soll aber der Ladenjüngling ein solches Vorurtheil bei seiner Kundin nicht voraussetzen, wenn es heute noch Leute giebt, die sich Fachleute nennen und in die Welt hinausposaunen, dass die Krappfarbstoffe echt sind, wenn sie der Krappwurzel, unecht, wenn sie der Farbenfabrik entstammen; dass der Indigo echt ist, wenn ihn die Sonne Indiens in der Indigopflanze, unecht, wenn ihn die Kunst deutscher Chemiker in sinnreichen Apparaten herstellte. Heute, 35 Jahre nach Einführung der Alizarinindustrie und bald zehn Jahre nach Begründung der technischen Synthese des Indigos, giebt es noch „Fach"-leute, die solche Behauptungen allen Ernstes in die Welt setzen.

So weit es sich dabei nicht um Behauptungen handelt, die aus rein geschäftlichen Motiven wider besseres Wissen aufgestellt werden, muss man derartige Angaben auf die Affenliebe zurückführen, mit welcher manche Menschen einmal gefasste Vorurtheile trotz aller ihnen gebotenen besseren Belehrung hegen und pflegen. Sie können nicht davon lassen. Das Kind ihres Vorstellungsvermögens bleibt ihnen theuer, auch wenn es sich noch so sehr als Wechselbalg erweisen mag.

Nun könnte man meinen, dass es von sehr geringer Bedeutung sei, was die gebildete Laienwelt und die falschen Fachpropheten, von denen sie sich belehren lässt, von der Natur der künstlichen Farbstoffe denken. Die wirklichen Fachleute wissen, was sie von jedem einzelnen der zahllosen uns jetzt zur Verfügung stehenden Farbstoffe zu halten haben, wo und wie sie ihn anwenden müssen. Sie wissen auch, dass das Publicum zufrieden sein wird, wenn die ihm als echt — ganz gleich mit welcher Begründung — verkauften Färbungen sich auch im Gebrauch als echt erweisen. Eine solche erfreuliche praktische Entwickelung der Sache kann trotz aller unausrottbaren Vorurtheile stattfinden, und sie hat sich auch thatsächlich bereits vollzogen.

Wer aber durch das Fortbestehen der Vorurtheile leidet, ist das Publicum selbst. Es verschliesst sich infolge hartnäckigen Festhaltens an seinen vorgefassten Meinungen gegen die Aufnahme und Prüfung vortrefflicher neuer Errungenschaften, an denen es sonst seine helle Freude hätte haben können. Es beschränkt sich in der Auswahl der Farben, mit denen es sein Leben schmückt

und verschönert, auf den engen Kreis gewisser Töne und Nuancen, welche schon zu unserer Väter Zeiten als dauerhaft bekannt waren, einen Kreis, den die moderne Farbenindustrie mit all dem Reichthum ihrer Erzeugnisse kaum hat erweitern können. Nur zaghaft werden die Farbentöne, denen man nicht traut, weil man weiss, dass sie sicherlich mit künstlichen Farbstoffen hervorgebracht sind, zum Schmuck oder zu aussergewöhnlichem Gebrauch herangezogen, die tägliche und dauernde Verwendung bleibt ihnen versagt.

Wenn die Farbenindustrie seit Jahren in der Lage ist, den ihr gemachten Vorwurf der Flüchtigkeit und Vergänglichkeit ihrer Erzeugnisse mit dem stolzen Hinweis darauf zu beantworten, dass gerade die besten und zuverlässigsten unter den alten Farbstoffen auch von ihr hergestellt und in unübertrefflicher Reinheit zu billigen Preisen auf den Markt geworfen würden, so war das für alle vernünftig und vorurtheilslos denkenden Menschen ein Argument, welches mit einem Schlage die Frage erledigte. Wenn sie Producte liefern konnte, die identisch mit den ihr vorgehaltenen Idealen waren, dann durfte man ihr nicht mehr den Vorwurf der Erzeugung billiger, aber minderwerthiger Surrogate machen.

Aber inzwischen haben die Verhältnisse sich geändert. Die Farbenindustrie beansprucht heute noch mehr. Sie weist darauf hin, dass sie jetzt Erzeugnisse hervorbringe, die zwar von allen bekannten natürlichen Farbstoffen verschieden, aber weit echter und zuverlässiger und dabei auch noch frischer und schöner in der Nuance seien. Sie hat die Natur in ihrem Schaffen nicht nur erreicht, sondern schon übertroffen.

Ein Schrei der Entrüstung schallt aus dem Lager derer, die das Misstrauen gegen die künstlichen Farbstoffe predigen. Wie soll menschliche Leistung die Natur übertreffen können! Es ist ein Sacrilegium, so etwas zu behaupten!

Uebertrifft nicht die Reinette den Holzapfel? Und soll der Chemiker nicht können, was der Gärtner kann? Wir arbeiten nicht gegen die Natur, sondern mit ihr. Wir leiten ihre Kräfte und zwingen sie zu nützlicher Leistung. Weshalb soll da nicht schliesslich etwas herauskommen, was unseren Zwecken noch besser entspricht, als selbst die besten der bisher bekannten Naturproducte?

Die Möglichkeit eines solchen Fortschrittes sind wir bereit zu glauben. Aber eben weil wir vorurtheilslos urtheilen wollen, verlangen wir Beweise für die aufgestellte Behauptung. Welches sind die Vorzüge der neuen Producte, welche die Farbenindustrie berechtigen, sie noch über alle alten zu stellen?

Die Beantwortung dieser Fragen ist nicht so ganz einfach. Wenigstens lässt sie sich nicht in kurzen Worten geben. Sie muss daher meiner nächsten Rundschau vorbehalten bleiben. Otto N. Witt. [9827]

* * *

Elektrisches Gas-Glühlicht. Aus Amerika kommt die Kunde von einem neuen, von M. F. Moore erfundenen, elektrischen Glühlicht, bei welchem der Kohle- oder Metallfaden unserer Glühlampen durch ein Gas ersetzt ist, welches in lange Glasröhren eingeschlossen ist und durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht wird. Ueber die Natur und die Zusammensetzung des Gases bewahrt der Erfinder Stillschweigen. Die Glasröhren werden an den Wänden oder an der Decke des zu beleuchtenden Raumes angebracht und sollen ein sehr diffuses, dem Tageslicht ausserordentlich nahe kommendes, angenehmes Licht verbreiten. Ein solches Rohr von 4,5 cm Durchmesser und 46,5 (!) m Länge soll pro laufenden Meter eine Lichtstärke von 14 Hefner-Kerzen ergeben. Zum Betriebe der neuen Lampen soll Gleichstrom oder Wechselstrom beliebiger Spannung geeignet sein, da in jedem Falle Transformatoren eingeschaltet werden. Da der Energieverbrauch der Lampe pro Kerze etwa 3 Watt beträgt, also soviel wie bei der Kohlefaden-Glühlampe, dürfte die Gas-Glühlampe gegen Osmium- und Tantallicht, die fast um die Hälfte weniger Strom verbrauchen, schwerlich aufkommen können, um so weniger, wenn man bedenkt, dass solch lange, sehr zerbrechliche Glasröhren, die doch vor der Füllung mit dem leuchtenden Gas evacuirt werden müssen, sehr theuer sein werden, und dass ausserdem die Installation der Transformatoren und der Energieverlust in diesen die Beleuchtung noch erheblich vertheuern. Es müssten schon sehr grosse Vorzüge des Lichtes als solches sein, welche die erwähnten unangenehmen und kostspieligen Begleiterscheinungen der neuen Beleuchtungsart ausgleichen könnten. *(Cosmos.)* O. B. [9833]

* * *

Zum Vorkommen der Hausratte (vergl. *Prometheus*, Nr. 822) in Celle, Lüneburg, Bremen, Emden, Nordkirchen etc. bemerke ich, dass dieselbe nach Fr. Thomas in Scheuern und auf Kornböden bei Körner (bei Mühlhausen i. Thüringen), weiter im Münsterland, von mir (vergl. *Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde* zu Berlin 1883, Nr. 4) in und um Greiz und von Th. Liebe um Gera beobachtet worden ist. Prof. Dr. F. Ludwig. [9808]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Neumayer, Prof. Dr. G. von. *Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen.* Unter Mitwirkung von Prof. Dr. L. Ambronn, Privatdozent Dr. K. Apstein, Prof. Dr. Paul Ascherson, Dr. Bidlingmaier, Dr. Heinrich Bolau, Prof. Dr. Karl Börgen, Prof. Dr. Oskar Drude, Prof. Dr. Sebastian Finsterwalder, Prof. Dr. Gustav Fritsch, Prof. Dr. G. Gerland, Dr. Albert Günther, Dr. Julius Hann, Viceadmiral a. D. Paul Hoffmann, Prof. Dr. Wladimir Köppen, Prof. Dr. Otto Krümmel, Prof. Dr. J. K. Ritter von Lorenz-Liburnau, Prof. Dr. von Luschan, Prof. Dr. Paul Matschie, Pastor Meinhof, Prof. Dr. August Meitzen, Prof. Dr. Albert Orth, Prof. Dr. J. Plassmann, Prof. Dr. Ludwig Plate, Privatdozent Dr. Albert Plehn, Prof. Dr. Friedrich Plehn, Dr. Ludwig Reh, Prof. Dr. Reichenow, Dr. Ferdinand Freiherr von Richthofen, Prof. Dr. Georg Schweinfurth, Peter Vogel, Kapitän-Leutnant a. D. Wislicenus, Prof. Dr. L. Wittmack herausgegeben. Dritte Auflage. In zwei Bänden. Subskriptionsausgabe in etwa 12 Lieferungen à 3 M. 8°. Lieferung 1 und 2. (Band I, Bogen 1—7; Band II, Bogen 1—7). Hannover, Dr. Max Jänecke.

Rey, Dr. Eugène. *Die Eier der Vögel Mitteleuropas.* Mit über 1500 farbigen Eierabbildungen auf 128 Tafeln, nach Originalen der Sammlung des Verfassers. 8°. Band I: Text (681 S.). Band II: Tafeln. Lieferung 23—30 (Schluss). Gera-Untermhaus. Fr. Eugen Köhler. Preis der Lieferung 2 M.